

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-313209

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 5/01

H01Q 1/10

H01Q 1/24

H01Q 11/08

(21)Application number : 09-137462

(71)Applicant : NIPPON ANTENNA CO LTD

(22)Date of filing : 13.05.1997

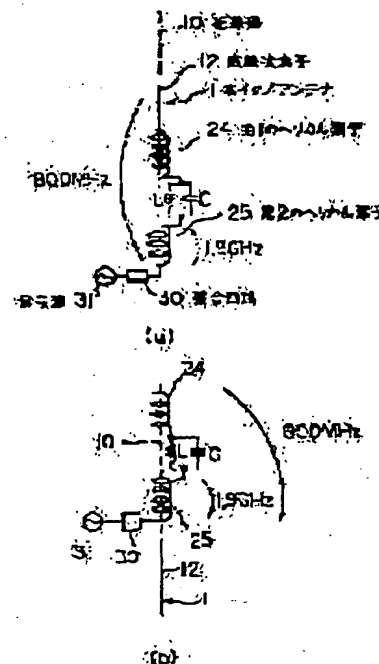
(72)Inventor : SHIMABARA MASATAKA  
IZUMI YOSHITAKA

## (54) DUAL BAND ANTENNA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the dual band antenna that is applied to a communication equipment.

**SOLUTION:** In the case that a whip antenna 1 is extended, a part of the whip antenna 1 is placed in a helical element 24 and a 1st helical element 24 and a 2nd helical element 25 are connected by a capacitor C so as to attain the resonance with the whip antenna 1 and the helical element 25 at a frequency band of 800 MHz. In this case the 2nd helical element 25 is solely resonated at a frequency band of 1.9 MHz. When the whip antenna 1 is retracted, the 1st helical element 24 and the 2nd helical element 25 are connected by the capacitor C so as to resonate at a frequency band of 800 MHz. In this case, the 2nd helical element 25 is solely resonated at a frequency band of 1.9 MHz. Thus, the dual band antenna in a portable telephone set is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-313209

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 Q 5/01  
1/10  
1/24  
11/08

識別記号

F I  
H 0 1 Q 5/01  
1/10 Z  
1/24 A  
11/08

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-137462  
(22)出願日 平成9年(1997)5月13日

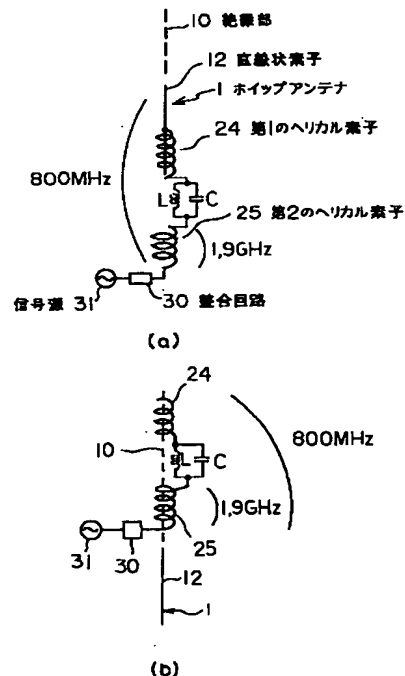
(71)出願人 000227892  
日本アンテナ株式会社  
東京都荒川区西尾久7丁目49番8号  
(72)発明者 嶋原 正隆  
埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内  
(72)発明者 泉 由隆  
埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内  
(74)代理人 弁理士 浅見 保男 (外1名)

(54)【発明の名称】 デュアルバンドアンテナ

(57)【要約】

【目的】通信機に適用することのできるデュアルバンドアンテナを提供する。

【構成】ホイップアンテナ1を伸張したときは、ホイップアンテナ1の一部が第1のヘリカル素子24内に位置すると共に、第1のヘリカル素子24と第2ヘリカル素子25が容量Cにより接続されることにより、ホイップアンテナ1と第2ヘリカル素子25とにより800MHz帯に共振する。このとき、第2ヘリカル素子25が単独で1.9MHz帯に共振する。ホイップアンテナ1を収縮したときは、第1ヘリカル素子24と第2ヘリカル素子25が容量Cにより接続されて800MHz帯に共振する。このとき、第2ヘリカル素子25が単独で1.9MHz帯に共振する。これにより、携帯電話機におけるデュアルバンドアンテナとすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のヘリカル素子と、第2のヘリカル素子と、前記第1のヘリカル素子と前記第2のヘリカル素子との間に形成された容量結合手段からなるヘリカルアンテナと、

前記ヘリカルアンテナ内を摺動可能とされたホイップアンテナとを備え、

該ホイップアンテナが伸張されたときは、前記第1のヘリカル素子の先端に前記ホイップアンテナの中途が接続されると共に、前記ホイップアンテナの下部が前記第1のヘリカルアンテナ内に位置するようにされることにより、前記ホイップアンテナと、前記第2のヘリカル素子とが前記容量結合手段を介して接続されて第1の周波数帯域において送受信できるようにされると共に、前記第2のヘリカル素子が単独で第2の周波数帯域において送受信できるようにされ、

前記ホイップアンテナが収納されたときには、前記ホイップアンテナの上部に形成されている絶縁部が、前記ヘリカルアンテナ内に位置するようにされることにより、前記第1のヘリカル素子と、前記第2のヘリカル素子とが前記容量結合手段を介して接続されて第1の周波数帯域において送受信できるようにされると共に、前記第2のヘリカル素子が単独で第2の周波数帯域において送受信できるようにされることを特徴とするデュアルバンドアンテナ。

【請求項2】 絶縁材からなり、その中途に所定の厚さの鍔部を備える略円筒状のヘリカル素子形成部が備えられており、

該ヘリカル素子形成部における前記鍔部より上部の外表面に、前記第1のヘリカル素子が形成されていると共に、前記ヘリカル素子形成部における前記鍔部より下部の外表面に、前記第2のヘリカル素子が形成されており、

上面および下面に導電性薄膜が形成された前記鍔部により、前記容量結合手段が形成されており、

前記鍔部の上面に形成された導電性薄膜と、前記第1のヘリカル素子の下端とが電氣的に接続されるように一体に形成されていると共に、前記鍔部の下面に形成された導電性薄膜と、前記第2のヘリカル素子の先端とが電氣的に接続されるように一体に形成されていることを特徴とする請求項1記載のデュアルバンドアンテナ。

【請求項3】 前記ヘリカル素子形成部のほぼ中央を貫通する挿通孔が形成されており、該挿通孔の上部に前記ホイップアンテナを摺動自在に保持すると共に、伸張された際に前記ホイップアンテナを前記第1のヘリカル素子の先端に接続する保持手段が設けられていることを特徴とする請求項2記載のデュアルバンドアンテナ。

【請求項4】 前記ヘリカル素子形成部の外表面に螺旋状の溝が形成されており、該螺旋状の溝内に前記第1のヘリカル素子および第2のヘリカル素子がそれぞれ形成

されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のデュアルバンドアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話機等の携帯機器に備えられて、2つの周波数帯域において送受信可能なデュアルバンドアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】携帯電話機に備えられている従来のアンテナの概要を図6(a)ないし(d)に示す。図6

(a)(c)はボトムヘリカルタイプとされたアンテナの伸張時と収納時の状態を示しており、図6(b)

(d)はトップヘリカルタイプとされたアンテナの伸張時と収納時の状態を示している。ボトムヘリカルタイプのアンテナが図6(a)に示すように伸張された際には、例えば800MHzの1/2波長の電気長とされた直線状のホイップアンテナ100が動作可能とされて、ホイップアンテナ100により送受信することができる。なお、ホイップアンテナ100は整合回路30を介して信号源31に接続される。

【0003】また、ボトムヘリカルタイプのアンテナが図6(c)に示すように収納された際には、例えば800MHzの1/2波長の電気長とされたヘリカルアンテナ101が動作可能とされて、ヘリカルアンテナ101により送受信することができる。なお、収納されたホイップアンテナ100の上部は破線で示すように絶縁材で形成されていることから、ホイップアンテナ100の上部がヘリカルアンテナ101内に位置していても、ヘリカルアンテナ101の動作に影響を与えることはない。また、ヘリカルアンテナ101は整合回路30を介して信号源31に接続される。

【0004】一方、トップヘリカルタイプのアンテナが図6(b)に示すように伸張された際には、例えば800MHzの1/2波長の電気長とされたホイップアンテナ110が整合回路30に接続されることにより動作可能とされて、ホイップアンテナ110により送受信することができる。なお、ホイップアンテナ110の先端には絶縁部を介してヘリカルアンテナ111が設けられており、ヘリカルアンテナ111はどこにも接続されず非動作状態とされる。

【0005】また、トップヘリカルタイプのアンテナが図6(d)に示すように収納された際には、例えば800MHzの1/2波長の電気長とされたヘリカルアンテナ111が整合回路30に接続されることにより動作可能とされて、ヘリカルアンテナ111により送受信することができる。なお、収納されたホイップアンテナ110はどこにも接続されず非動作状態とされる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】携帯電話の使用周波数帯域としては、現在のところ800MHz帯、1.5G

H z 帯や1.9 GHz 帯等が割り当てられている。そして、従来の携帯電話機においては割り当てられた周波数帯域のうちの1周波数帯域だけを使用するように、前記図6に示すようなアンテナが設けられていた。したがって、割り当てられた周波数帯域のうちの2つの周波数帯域で使用することができなかった。これを解決する手段として、例えば800 MHz 帯で動作可能なアンテナと、1.9 GHz 帯で動作可能なアンテナとの2本を携帯電話機に設けるようにすることが考えられる。しかしながら、2本のアンテナを携帯電話機に設けることは、使用形態が煩雑になると共にデザイン上の問題があり実現することが困難であった。

【0007】そこで、本発明は1本のアンテナであっても2つの周波数帯域において送受信することの可能なデュアルバンドアンテナを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のデュアルバンドアンテナは、第1のヘリカル素子と、第2のヘリカル素子と、前記第1のヘリカル素子と前記第2のヘリカル素子との間に形成された容量結合手段からなるヘリカルアンテナと、前記ヘリカルアンテナ内を摺動可能とされたホイップアンテナとを備え、該ホイップアンテナが伸張されたときは、前記第1のヘリカル素子の先端に前記ホイップアンテナの中途が接続されると共に、前記ホイップアンテナの下部が前記第1のヘリカルアンテナ内に位置するようにされることにより、前記ホイップアンテナと、前記第2のヘリカル素子とが前記容量結合手段を介して接続されて第1の周波数帯域において送受信できるようにされると共に、前記第2のヘリカル素子が単独で第2の周波数帯域において送受信できるようにされ、前記ホイップアンテナが収納されたときには、前記ホイップアンテナの上部に形成されている絶縁部が、前記ヘリカルアンテナ内に位置するようにされることにより、前記第1のヘリカル素子と、前記第2のヘリカル素子とが前記容量結合手段を介して接続されて第1の周波数帯域において送受信できるようにされると共に、前記第2のヘリカル素子が単独で第2の周波数帯域において送受信できるようにされている。

【0009】また、上記のデュアルバンドアンテナにおいて、絶縁材からなり、その中途に所定の厚さの鍔部を備える略円筒状のヘリカル素子形成部が備えられており、該ヘリカル素子形成部における前記鍔部より上部の外表面に、前記第1のヘリカル素子が形成されており、前記ヘリカル素子形成部における前記鍔部より下部の外表面に、前記第2のヘリカル素子が形成されており、上面および下面に導電性薄膜が形成された前記鍔部により、前記容量結合手段が形成されており、前記鍔部の上面に形成された導電性薄膜と、前記第1のヘリカル素子

の下端とが電氣的に接続されるように一体に形成されていると共に、前記鍔部の下面に形成された導電性薄膜と、前記第2のヘリカル素子の先端とが電氣的に接続されるように一体に形成されているようにしてもよい。

【0010】さらに、前記ヘリカル素子形成部のほぼ中央を貫通する挿通孔が形成されており、該挿通孔の上部に前記ホイップアンテナを摺動自在に保持すると共に、伸張された際に前記ホイップアンテナを前記第1のヘリカル素子の先端に接続する保持手段を設けるようにしてもよい。さらにまた、前記ヘリカル素子形成部の外表面に螺旋状の溝が形成されており、該螺旋状の溝内に前記第1のヘリカル素子および第2のヘリカル素子がそれぞれ形成されるようにしてもよいものである。

【0011】このような本発明によれば、1本のアンテナを携帯電話機等に設置するだけで、2つの周波数帯域において送受信することができる。従って、2つの周波数帯域で使用可能な携帯電話機であっても1本のアンテナを設ければよいことになり、使用形態が単純になると共に、デザイン上の問題もなくなることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のデュアルバンドアンテナの原理を示す概略構成を図1(a)(b)に示す。図1(a)(b)において、ホイップアンテナ1は直線状素子12と直線状素子12の上に合成樹脂等の絶縁材で形成された絶縁部10とから構成されている。このホイップアンテナ1は第1のヘリカル素子24と第2のヘリカル素子25の内部を摺動可能とされている。従って、図1(a)に示すように、使用時にはホイップアンテナ1を伸張することができると共に、図1(b)に示すように、待機時にはホイップアンテナ1を収納することができるようにされている。

【0013】また、第1のヘリカル素子24と第2のヘリカル素子25とは、その軸芯がほぼ一致するように互いに上下に配置されており、第1のヘリカル素子24は容量Cにより第2のヘリカル素子25に高周波的に接続されている。なお、容量Cに並列に接続されているインダクタンスLは布線により生じたインダクタンスである。

【0014】ここで、図1(a)に示すようにホイップアンテナ1を伸張すると、ホイップアンテナ1における直線状素子12の中途が第1ヘリカル素子24の先端に電氣的に接続されるようになる。このため、ホイップアンテナ1における直線状素子12の下部が第1のヘリカル素子24内に位置するようになり、第1のヘリカル素子24は動作しないようになる。従って、第2のヘリカル素子25の先端にホイップアンテナ1の直線状素子12が直列に接続された状態でデュアルバンドアンテナは動作するようになる。なお、この際の第2のヘリカル素子25の下端からホイップアンテナ1の直線状素子12の先端までの電気長は、第1の周波数帯域、例えば80

0MHz帯に共振する長さとされている。従って、デュアルバンドアンテナはその全体により第1の周波数帯域において動作するようになる。さらに、第2ヘリカル素子25は、第2の周波数帯域、例えば1.9GHz帯に共振する電気長とされており、このため、デュアルバンドアンテナは第2の周波数帯域においても動作するようになる。

【0015】また、図1(b)に示すようにホイップアンテナ1を収納すると、ホイップアンテナ1の上部の絶縁部10が第1のヘリカル素子24および第2のヘリカル素子25内に位置するようになる。これにより、第2のヘリカル素子25の先端に第1のヘリカル素子24が容量Cを介して直列に接続された状態でデュアルバンドアンテナは動作するようになる。なお、この際の第2のヘリカル素子25の下端から第1のヘリカル素子24の先端までの電気長は、第1の周波数帯域、例えば800MHz帯に共振する長さとしてされている。従って、デュアルバンドアンテナは収納状態において第1の周波数帯域において動作するようになる。さらに、第2のヘリカル素子25は、第2の周波数帯域、例えば1.9GHz帯に共振する電気長とされており、このため、デュアルバンドアンテナは第2の周波数帯域においても動作するようになる。

【0016】ところで、容量CとインダクタンスLからなる並列共振回路の共振周波数を、第2の周波数帯域の周波数とするのが好適である。このようにすれば、第2のヘリカル素子25が共振する周波数帯域において、上記並列共振回路のインピーダンスをきわめて大きくすることができ、第2の周波数帯域において第1のヘリカル素子24を第2のヘリカル素子25から高周波的に切り離すことができる。したがって、第2のヘリカル素子25が共振する周波数帯域において、第1のヘリカル素子24は第2のヘリカル素子25に接続されていないことになり、その影響を無視することができるようになる。

【0017】なお、ホイップアンテナ1を伸張した状態において、第2のヘリカル素子25の下端からホイップアンテナ1の直線状素子12の先端までの電気長が、第1の周波数帯域の波長の略1/2波長とされている際には、図1(a)に図示するように、デュアルバンドアンテナを整合回路30を介して信号源31に接続するようになる。また、前記電気長が略1/4波長とされている場合は、整合回路30は必要なく、デュアルバンドアンテナを直接信号源31に接続することができる。ホイップアンテナ1を収納した場合も同様であり、第2のヘリカル素子25の下端から第1のヘリカル素子24の先端までの電気長が、第1の周波数帯域の波長の略1/2波長とされている際には、図1(b)に図示するように、デュアルバンドアンテナを整合回路30を介して信号源31に接続するようになる。また、前記電気長が略1/4波長とされている場合は、整合回路30は必要なく、

デュアルバンドアンテナを直接信号源31に接続することができる。

【0018】このように構成された本発明のデュアルバンドアンテナは、図2に示すように携帯電話機40のアンテナとして使用することができるようになる。この際には、第1のヘリカル素子24と第2のヘリカル素子25からなるヘリカルアンテナ2の下部に設けられたホルダーの下端部を携帯電話機40の筐体に取り付けることにより、デュアルバンドアンテナを携帯電話機40に設置する。そして、ヘリカルアンテナ2の略軸芯に沿って挿通孔が形成されており、この挿通孔内をホイップアンテナ1が摺動自在とされる。なお、図2に示すホイップアンテナ1は伸張状態とされており、その先端にはトップ11が設けられている。

【0019】次に、本発明のデュアルバンドアンテナの詳細構成を断面で図3および図4に示す。ただし、図3はホイップアンテナ1を伸張した状態を示しており、図4はホイップアンテナ1を収納した状態を示している。図3に示すように、ホイップアンテナ1はその先端に設けられたトップ11と、トップ11から延伸された細径の絶縁部10と、絶縁部10に一体に成型されている直線状素子12と、該直線状素子12の下端が接続されているやや太径とされた金属等により形成された導電性のストッパー13とから構成されている。また、このストッパー13の下端には幅広の鏝部13-1が形成されている。従って、ホイップアンテナ1の電気長は、実際には直線状素子12と導電性のストッパー13との全体の長さにより決定されるようになる。

【0020】次に、ヘリカルアンテナ2の構成を説明するが、ヘリカルアンテナ2の分解組立図を図5に示し、図3および図5を参照しながら説明する。ヘリカルアンテナ2は、一端面が閉じた円筒状のカバー14により外側が覆われている。このカバー14は合成樹脂等の絶縁材を一体成型することにより形成されており、閉じた一端面には略中央にホイップアンテナ1が挿通される挿通孔14-1が形成されている。このカバー14の内部に、第1のヘリカル素子形成部21、鏝部23、および、第2のヘリカル素子形成部22からなるヘリカル素子形成部3が収納されている。このヘリカル素子形成部3は、所定の誘電率の合成樹脂等の絶縁材を一体成型することにより円筒状に形成されている。そして、ヘリカル素子形成部1の上部は第1のヘリカル素子形成部21とされ、ヘリカル素子形成部3の下部は第2のヘリカル素子形成部22とされ、ヘリカル素子形成部3の略中央に外周面がカバー14の内面に接する鏝部23が形成されている。

【0021】さらに、ヘリカル素子形成部3における第1のヘリカル素子形成部21の上端にはやや径を細くした突出部21-1が形成されていると共に、ヘリカル素子形成部3における第2のヘリカル素子形成部22の下

端にはやや径を細くした突出部22-1が形成されている。さらにまた、ヘリカル素子形成部3のほぼ軸芯に沿って、ホイップアンテナ1が挿通される貫通孔2-1が形成されている。この貫通孔2-1の中途には段部が形成されており、ホイップアンテナ1が伸張された際に、ストッパー13の下端に形成されている鏝部13-1が前記段部に係合することにより、それ以上の伸張が規制されると共に、ホイップアンテナ1の伸張時の抜け止めを確実に行うことができる。

【0022】さらに、第1のヘリカル素子形成部21の外周面には、第1のヘリカル素子24が形成されており、上記突出部21-1の外表面には上記第1のヘリカル素子24の上端と接続されている導電層24-1が形成されている。この突出部21-1には、金属製とされた円筒状のトップ金具15が電気的に接続されるよう嵌合され、このトップ金具15の内側には摺動パネ16が収納されている。したがって、トップ金具15を突出部21-1に嵌合した際に、突出部21-1内に摺動パネ16のパネ部16-1が収納されるようになる。これにより、ホイップアンテナ1が摺動パネ16により摺動自在に保持されるようになると共に、ホイップアンテナ1の伸張時に、直線状素子12が導電性のストッパー13、摺動パネ16および突出部21-1に形成された導電層24-1を介して第1のヘリカル素子24の上端に電気的に接続されるようになる。

【0023】また、第2のヘリカル素子形成部22の外表面には第2のヘリカル素子25が形成されている。そして、第2のヘリカル素子形成部22の下端に形成されたやや径を細くした突出部22-1の外表面には、第2のヘリカル素子25の下端と接続されている導電層25-1が形成されていると共に、突出部22-1には金属製とされた円筒状のホルダー17が嵌合されている。このホルダー17の下部に形成されたやや細径とされた取り付け部17-2は携帯電話機等のケーシング50に形成された取り付け孔に挿入されて、図示しないナットが螺合されてデュアルバンドアンテナがケーシング50に固着される。また、ホルダー17が突出部22-1の表面に形成されている導電層25-1に電気的に接続されることから、ホルダー17がデュアルバンドアンテナの給電点とされて、ホルダー17に信号源31が接続される。

【0024】さらに、上記第1のヘリカル素子24の下端は鏝部23の上面に形成されたメッキ部23-1に電気的に接続されるよう一体に形成されていると共に、上記第2のヘリカル素子25の上端は鏝部23の下面に形成されたメッキ部23-1に電気的に接続されるよう一体に形成されている。この鏝部23は厚さ $t$ とされて、メッキ部23-1が対向するようにされていることから、この部分により容量 $C$ が生じるようになる。従って、鏝部23の厚さ $t$ 、ヘリカル素子形成部3の誘電

率、鏝部23の対向する面積を変更することにより容量 $C$ の容量値を調整することができるようになる。

【0025】このように構成された本発明のデュアルバンドアンテナは、図3に示すように伸張状態においては、前述したようにホイップアンテナ1の直線状素子12の先端から、給電点であるホルダー17までの電気長が、第1の周波数帯域（例えば、800MHz帯）の $1/2$ 波長、あるいは $1/4$ 波長の長さとして、第1周波数帯域において動作可能とされる。この際には、ホイップアンテナ1における導電性のストッパー13の上部が摺動パネ16に接触し、摺動パネ16-第1のヘリカル素子形成部21の突出部21-1-第1のヘリカル素子24-鏝部23の容量 $C$ -第2のヘリカル素子25-第2のヘリカル素子形成部22の下端の突出部22-1-ホルダー17の順で高周波的に接続されるようになる。この場合、第1のヘリカル素子24内に導電性のストッパー13が位置するようになるため、第1のヘリカル素子24は動作せず、これにより、直線状素子12と第2のヘリカル素子25とにより第1の周波数帯域（たとえば、800MHz帯）の信号を送受信することができる。また、第2のヘリカル素子25単独で第2の周波数帯域（たとえば、1.9GHz帯）に共振し、その信号を送受信することができるようになる。

【0026】次に、図4にホイップアンテナ1を携帯電話機等のケーシング50内に収納した状態を示す。この図に示すように、ホイップアンテナ1をケーシング50内に収納すると、ホイップアンテナ1の上部に形成されている絶縁部10がヘリカル素子形成部3に形成されている貫通孔2-1内に位置するようになる。従って、第1のヘリカル素子24および第2のヘリカル素子25が動作可能になる。この際には、第1のヘリカル素子24-鏝部23の容量 $C$ -第2のヘリカル素子25-第2のヘリカル素子形成部22の下端の突出部22-1-ホルダー17の順で高周波的に接続されるようになる。これにより、第1のヘリカル素子24と第2のヘリカル素子25とにより第1の周波数帯域（たとえば、800MHz帯）の信号を送受信できると共に、第2のヘリカル素子25単独で第2の周波数帯域（たとえば、1.9GHz帯）に共振し、その信号を送受信することができるようになる。なお、この場合は直線状素子12は動作しない。

【0027】次に、第1のヘリカル素子24および第2のヘリカル素子25をヘリカル素子形成部3の外周面に形成する方法の一例を概略説明する。上端に突出部21-1、下端に突出部22-1が形成されていると共に、ほぼ中央に鏝部23が形成されている円筒状のヘリカル素子形成部3を合成樹脂材により一体成型する。ついで、第1のヘリカル素子24および第2のヘリカル素子25を作製したい外周面の部分にヘリカル状の溝を形成する。そして、メッキ等によりヘリカル素子形成部3の

外表面全面に導電層を形成する。ついで、ヘリカル状の溝を形成した部分における外周面の表面だけを薄く切削する。すると、ヘリカル状の溝内に形成されている導電層を残して導電層が除去されるようになる。これにより、第1のヘリカル素子形成部21の外周面に第1のヘリカル素子24を形成することができると共に、第2のヘリカル素子形成部22の外周面に第2のヘリカル素子25を形成することができるようになる。また、突出部21-1の表面、および突出部22-1の表面にも導電層24-1、25-1がそれぞれ形成されると共に、鍔部23の外周面の導電層のみを切削することにより、メッキ部23-1を同時に作製することができるようになる。

【0028】以上説明したように、本発明のデュアルバンドアンテナは、ホイップアンテナを伸張した状態および待機状態とされるホイップアンテナを収納した状態において、第1の周波数帯域と第2の周波数帯域の2周波数帯域において動作するようになる。従って、2周波数帯域が割り当てられている通信機に使用するアンテナとして好適なアンテナとすることができる。なお、この際の2周波数帯域として、上記説明においては800MHz帯と1.9GHz帯としたが、本発明はこの周波数帯域に限られるものではなく、割り当てられている周波数帯域のうちのいずれの2つの周波数帯域であってもよい。また、本発明のデュアルバンドアンテナの原理を応用して3つ以上の周波数帯域において使用可能なマルチバンド用アンテナとすることも可能である。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、1本のアンテナを携帯電話機等の通信機に設置するだけで、2つの周波数帯域において送受信することを可能とすることができる。従って、2つの周波数帯域で使用可能な携帯電話機であっても1本のアンテナを設ければよいことになり、使用形態が単純になると共に、デザイン上の問題もなくすることができる。また、携帯電話機の使用可能周波数帯域が、デュアルバンドアンテナが動作可能となる2つの周波数帯域のうちの1つの周波数帯域とされていれば、その周波数帯域によらず本発明のデ

ュアルバンドアンテナを設けることにより、いずれの周波数帯域とされていてもその周波数帯域において使用可能なアンテナとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデュアルバンドアンテナの原理を示す概略図である。

【図2】本発明のデュアルバンドアンテナを備える携帯電話機を示す図である。

【図3】本発明のデュアルバンドアンテナにおいてホイップアンテナを伸張した状態を示す断面図である。

【図4】本発明のデュアルバンドアンテナにおいてホイップアンテナを収納した状態を示す断面図である。

【図5】本発明のデュアルバンドアンテナにおけるヘリカルアンテナの詳細構成を示す分解組立図である。

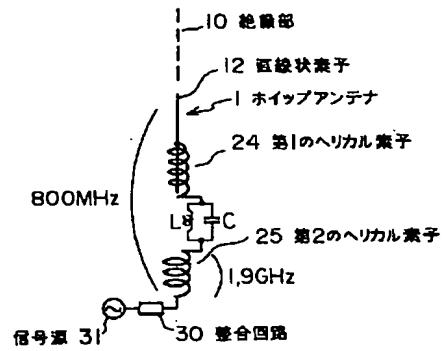
【図6】従来の携帯電話機用のアンテナを示す図である。

#### 【符号の説明】

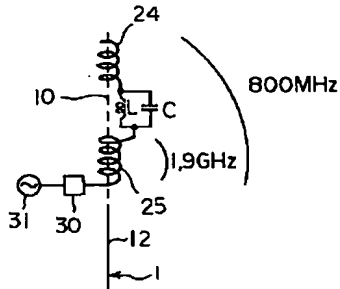
- 1 ホイップアンテナ
- 2 ヘリカルアンテナ
- 3 ヘリカル素子形成部
- 3-1 貫通孔
- 10 絶縁部
- 11 トップ
- 12 直線状素子
- 13 ストッパー
- 14 カバー
- 14-1 挿通孔
- 15 トップ金具
- 16 摺動バネ
- 17ホルダー
- 21 第1のヘリカル素子形成部
- 21-1 突出部
- 22 第2のヘリカル素子形成部
- 22-1 突出部
- 23 鍔部
- 24 第1のヘリカル素子
- 25 第2のヘリカル素子



【図1】

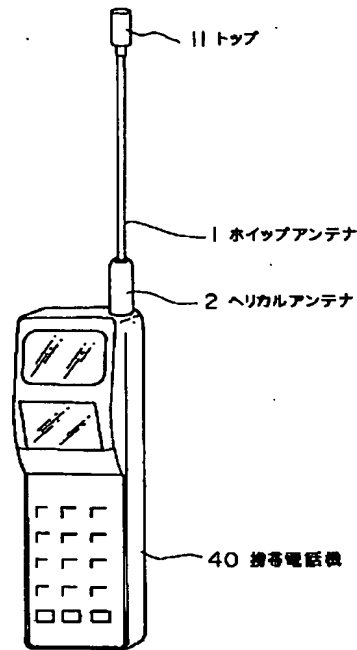


(a)

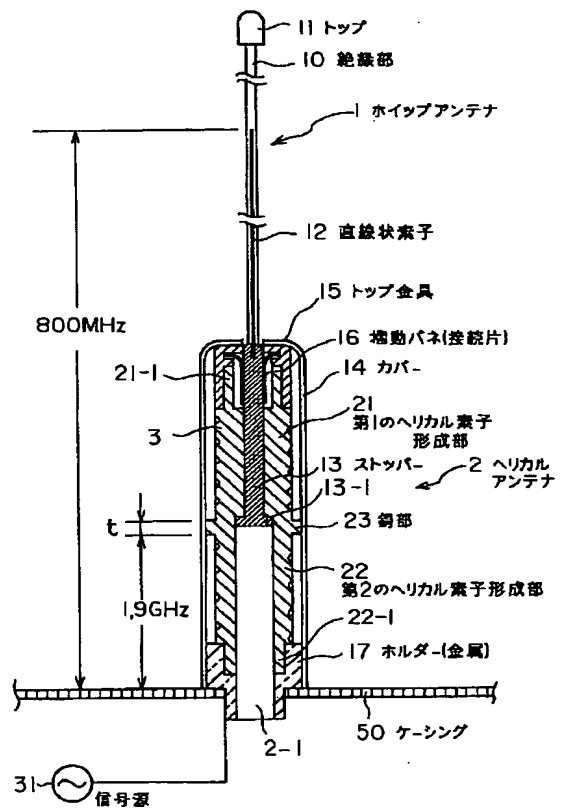


(b)

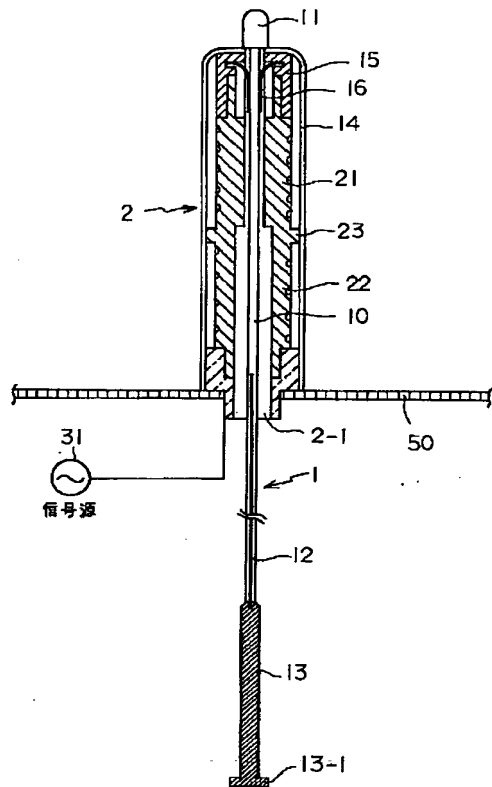
【図2】



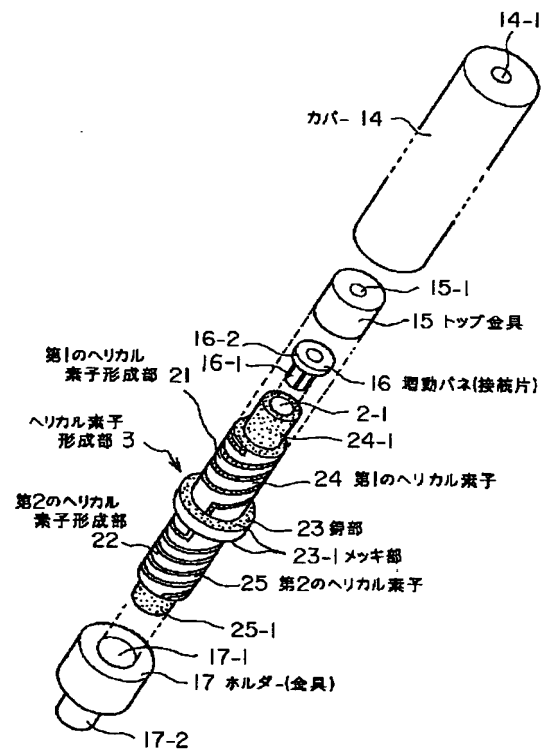
【図3】



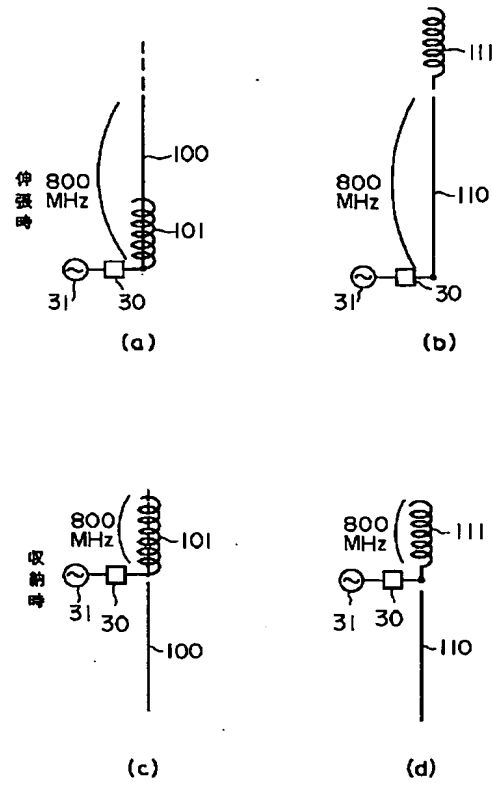
【図4】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK 115555

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**